

А.К. Альжанов, Р.С. Ахитова

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан  
(E-mail: alzhanov\_ak@mail.ru, akhitova.riza@mail.ru)

## Применение технологии Кайдзен для повышения качества образования будущих педагогов информатики

**Аннотация.** В данной статье авторы описывают проведенную экспериментальную работу на базе Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан. Актуальность темы исследования вытекает из непрерывно существующей современной технологии, которая требует повышения качества образования будущих педагогов информатики и нуждается в совершенствовании учебного процесса. Повышение качества образования студентов является одной из главных задач деятельности всех вузов. Качество подготовки будущих педагогов информатики в вузах обеспечивается высоким профессионализмом преподавателей, интеграцией науки в образовательном процессе. Вместе с традиционными методами, гарантирующими должное качество образовательного процесса, в вузах используются новые инновационные технологии обучения. Цель данного эксперимента заключается в применении технологии Кайдзен для повышения качества образования будущих педагогов информатики. Исследование проходило на базе Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. В ходе изучения курса «ИТ в образовании» студенты экспериментальной группы использовали технологию непрерывного совершенствования Кайдзен, в то время как контрольная группа использовала традиционный метод обучения. Всего в исследовании участвовали 22 студента, из них 31,8% студентов получили оценки от В (41-45), 31,8% получили высшую оценку А (46-50), 27,2% учащихся получили С (36-40), остальные 9% студентов получили оценку D (31-35). В статье приведены примеры применения комплекса инновационных методик, которые были применены экспериментальной группой для непрерывного совершенствования профессиональных навыков и компетенции. На основании анализа литературы зарубежных ученых и результатов статистического критерия Манна-Уитни в статье показано, что технология Кайдзен способствует повышению качества образования будущих педагогов информатики.

**Ключевые слова:** непрерывное образование, статистический критерий Манна-Уитни, технология Кайдзен, кейс-технологии, инновационная методика.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6895-2023-145-4-25-36>

### Введение

В настоящее время непрерывное образование является актуальной проблемой во всех странах, ее необходимость обусловлена прогрессом науки и развитием современных информационно-коммуникационных технологий. Развитие и внедрение новых информационных технологий ведут к обновлению профессиональных требований, что, в свою очередь, нуждается в повышении качества образования студентов информатики. Уровень качества обучения в целом зависит от того, насколько грамотно будущие педагоги информатики будут использовать новые технологии. Обучаясь в университете, студенты информатики готовятся к преподаванию дисциплин, а также непрерывно улучшают свои навыки администрирования [1].

Объяснение понятия «качество образования студента», предлагаемая Поташником М.М., предполагает считать качественным этот процесс, где студент обучается и воспитывается с максимальными комфортными возможностями [2]. Перемены, происходящие в современном мире в области образования, требуют непрерывного повышения качества обучения студентов. В связи с этим актуализируется потребность в изменении структуры и качества образовательного процесса в системе подготовки педагогических кадров. Развитие системы непрерывного профессионального образования педагогов ставится в качестве одной из приоритетных задач для всех вузов мира. Это ведет к необходимости пересмотра подходов к организации подготовки педагогических кадров и добавления новых методик обучения [3].

Данная статья представляет собой оригинальное и рефлексивное исследование того, как технологии Кайдзен могут положительно повлиять на рост мотивации к обучению и повышению качества образования будущих педагогов информатики.

Преимуществом технологии Кайдзен является эффективная интеграция существующих инструментов и инновационных методик, которые не только устраняют недостатки традиционных методов обучения, но и дополняют их более инновационными методологиями.

В исследовании используется технология непрерывного совершенствования Кайдзен с целью повышения качества образования будущих педагогов информатики. Технология Кайдзен была разработана и внедрена в крупных производственных организациях в рамках комплексного управления качеством. Технология Кайдзен заключается в том, что все становится лучше или значительно лучше. Термин был впервые использован Масааки Имаи, японским теоретиком организации, для обозначения постоянного улучшения во всех аспектах организации [4].

Главная цель непрерывного образования – формирование таких свойств в личности, как самостоятельность, целеустремленность, трудолюбие и ответственность, а также адаптация к новшествам. В школе непрерывного образования Университетского колледжа VIA, который находится в Дании, был инициирован как проект стратегического уровня, который направлен на увеличение присутствия смешанного обучения и онлайн-образования в образовательном портфолио. В рамках данной стратегии основной задачей было то, что школа должна играть более активную роль на рынке дипломных и академических курсов, поддерживаемых технологиями, постоянно развивающейся тенденцией [5].

Сфера образования является наиболее уязвимым и важным компонентом изменяющейся системы. Она способствует тому, что люди становятся более осознанными в своих потребностях, правах и обязанностях.

Непрерывное совершенствование образовательного процесса включает в себя цифровизацию в сфере образования, которая является новой парадигмой развития высоких технологий. Цифровые технологии актуальны и широко используются в различных сферах жизни общества: управлении, экономических отношениях, науке и образовании [6].

С целью непрерывного улучшения качества для обучения и оценки результатов обучения студентов Университета Торонто использовались инновационные подходы, проводились анонимные викторины через образовательное онлайн-приложение Nearpod. В результате этого улучшится способность к самообучению, социализация субъектов образовательного проекта, повышение собственной ответственности и активности в приобретении и передаче знаний [7].

Неизбежность кардинальных изменений традиционных образовательных процессов предопределяет потребность в поиске новых подходов к проектированию образовательного процесса в вузе, максимально использующих ресурсы современного общества для повышения качества образования. Несомненно, его успех был продемонстрирован во многих организациях по всему миру.

На сегодняшний день технологию Кайдзен успешно внедряют в образовательный процесс для повышения качества обучения. Повышение качества образования будущих педагогов является ключевым вопросом для педагогических высших учебных заведений всех стран. Педагог влияет на качество обучения студентов, а, следовательно, и на качество жизни общества в целом [8].

Обучение готовности к работе на основе Кайдзен технологии зародилось в Японии и основано на методах «бережливого производства». Оно основано на принципах Кайдзен, которые заключаются в уважении к другим, мотивации в работе, постоянном улучшении, сотрудничестве как основе продуктивности и инновации как дополнения к рабочим процессам [9].

Книга «Гемба Кайдзен: здоровый подход к стратегии непрерывного совершенствования», автором которой является Масааки Имаи, сыграла значительную роль в развитии и популяризации концепции Кайдзен в мировой практике управления качеством. Принципы Кайдзен и концепция непрерывного улучшения, описанные в этой книге, могут быть применены в различных сферах, включая образование. В контексте образования принципы Кайдзен могут означать стремление к непрерывному улучшению образовательных процессов, методов преподавания и качества образования в целом. Это может включать в себя поиск способов оптимизации образовательных программ, учет потребностей учащихся, разработку новых образовательных технологий и т. д. Образовательные учреждения и педагоги могут черпать вдохновение из идеи непрерывного совершенствования, чтобы создавать более эффективные и адаптивные образовательные среды. Важно помнить, что образование, как и бизнес, подвергается изменениям и вызовам, и постоянное стремление к улучшению и адаптации к изменяющимся потребностям студентов [10].

Выдающийся японский инженер и эксперт в области производственного управления Сигэо Синго в своей книге «Kaizen and the Art of Creative Thinking» описал, как применять принципы Кайдзен для улучшения производственных и бизнес-процессов, которые на сегодняшний день применяются для формирования культуры постоянного совершенствования образовательной системы. Применение принципов Кайдзен в образовании может привести к созданию более адаптивной и отзывчивой образовательной системы, которая лучше готовит учащихся к вызовам быстро меняющегося мира. Он подчеркивает важность небольших, непрерывных улучшений с течением времени для достижения значительного прогресса [11].

В книге «The Learning Revolution» авторы Г.Драйден и Д.Вос объяснили, что революционизирование школ с помощью Кайдзен имеет оптимистичные последствия. Значительные результаты были очевидны в средней школе Маунт-Эджкамб в Ситке, Аляска, школе, которая стала пионером тотального менеджмента качества или TQM и Кайдзен в Америке. Среди результатов были следующие: а) студенты создали четыре проекта; б) они качественно изучили статистический анализ, компьютерные науки и математику, маркетинг и многие другие курсы; в) учителя и учащиеся рассматриваются как соруководители, поскольку они коллективно ставят цели и реализуют планы; г) первая неделя каждого учебного года используется для повышения самооценки и качественное обучение; д) преподаватели полностью изменили свой стиль преподавания; е) все студенты ставят перед собой очень высокие цели по совершенствованию [12].

Идея Кайдзен делает упор на постоянное, настойчивое развитие, а не на радикальные изменения, и предлагает полную основу для интеграции ключевых концепций стратегического планирования и оценки. Оценка учащихся становится наиболее успешной, когда учащиеся, администраторы и сотрудники работают вместе, чтобы распознавать и развивать все аспекты учебного процесса. Изначально технология Кайдзен касалась повышения качества в сфере управления на предприятиях, с тех пор технология Кайдзен стала применяться во многих аспектах жизни, в том числе и в образовании [13].

Следует отметить следующих авторов, внесших значительный вклад в развитие Кайдзен: Т. Фабрицио, который исследовал и проводил курсы о кайдзен-коучинге, где описывается, что в каждый инструмент бережливого производства встроен систематический способ совершенствования, который помогает человеку становиться лучше [14]. Также в совместной статье Т. Фабрицио с Д. Таппинг описали, что ключевым методом в Кайдзен считается метод JIT (точно в срок), который также применяется в образовании. Он подчеркивает важность предоставления нужных ресурсов и поддержки в нужное время, помогая учащимся учиться более эффективно. Метод JIT можно применять для управления образовательными ресурсами, такими, как учебники, цифровой контент и технологии [15]. Учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод, что существует ряд педагогических методик, как новых, так и традиционных, и задачей вуза является выбор наиболее эффективных.

### Постановка задач

Задачами данного исследования являлись анализ традиционных и современных методов обучения в вузе с целью оценки эффективности их применения в профессиональной деятельности будущих педагогов информатики и экспериментальная проверка эффективности применения технологии Кайдзен в учебном процессе; экспериментальная проверка эффективности применения кейс-технологии.

Цель данного эксперимента заключается в применении технологии Кайдзен для повышения качества образования будущих педагогов информатики на базе Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева.

### Методы исследования

В 2020-2021 учебном году на базе Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева проводилась экспериментальная работа докторанта на кафедре информатики.

В течение всего курса и сдачи итогового экзамена по курсу велась экспериментальная работа по внедрению технологии Кайдзен для высшего образования. В контрольной группе применялся традиционный метод обучения, в то время как в экспериментальной группе для повышения качества обучения применялись методы технологии Кайдзен, такие, как методы «5S», «Five Whys?», «Шесть сигм». Данные методы технологии Кайдзен были реализованы в исследовании и доказали свою эффективность.

Также во время обучения постоянное совершенствование достигалось с помощью методики Kaizen Blitz. Kaizen Blitz – формат групповой работы, включающий полный цикл работы с кейсами: диагностика, разработка решения, внедрение, контроль. На этих блицах студенты рассматривают кейсы и обсуждают пути их решения. Важно отметить, что эти студенты затем несут ответственность за внесение изменений, которые затем улучшат их конкретную проблему.

Для управления и решения кейсами студенты использовали облачную программу Trello, разработанную Fog Creek Software. Данный визуальный инструмент позволяет работать в команде, отслеживать выполнение каждого кейса, следить за сроками и хранить всю необходимую информацию в одном месте.

Использование Кайдзен-кейсов в учебном процессе зарекомендовало себя как один из наиболее эффективных способов формирования практических навыков у студентов. А использование методов Кайдзен для анализа конкретного кейса помогает выделить важные детали, учесть различные аспекты каждой задачи, сформулировать выводы, а также позволяет каждому студенту логично излагать свои мысли.

Экспериментальная группа при решении кейсов использовала метод 5S, которая подразумевает организацию рабочего пространства и широко применяется на предприятиях, в учреждениях и офисах по всему миру. Понятие 5S в переводе с

японского означает «непрерывное улучшение». Это пять японских слов, описывающих цикл последовательных шагов. Основная задача метода – формирование выгодных условий для работы, постоянное поддержание порядка и чистоты, быть аккуратным, при этом экономить время. Эта концепция позволяет не только навести порядок на рабочем месте, но и воспитывает стремление к дисциплине и саморазвитию учащихся. Существует чувство коллективной ответственности, но также и индивидуальное развитие, которое вознаграждает тех, кто создает эти изменения. Принцип технологии Кайдзен также зависит от сотрудничества и обсуждения [16]. С усилением командной работы и общения рабочее место может стать более сплоченным и компетентным. На каждом этапе фиксируется достижение определенных показателей по каждому из пяти компонентов 5S, что позволяет придать внедрению системный вид и снизить сопротивление студентов изменениям. При таком подходе обеспечивается более полное вовлечение всех учащихся в процесс решения кейса.

Следующим инструментом Кайдзен, который экспериментальная группа при решении кейсов использовала, – это метод «Five Whys?». Название данного метода происходит от количества задаваемых вопросов в кейсе. Причину противоречия находят с помощью последовательных вопросов – «Почему это произошло?», и соответственно надо искать на него ответ. При разборе кейсов за счет применения данного метода у студентов была возможность выявить проблему, и благодаря этому объективно работать с выявленным несоответствием.

Представление проблем в виде иерархии позволяло студентам просматривать некоторые части анализа кейса, сразу же исправлять их и вносить свои изменения. Метод «Five Whys?» – это пошаговая система, которая учит распределять время и задачи так, чтобы достичь быстрого и хорошего результата. Порядок применения данного метода «Five Whys?» показан ниже:

1. Студенты во время решения кейса формулируют несоответствие или проблему, для которой нужно найти решение. Все задачи записываются на листе бумаги или на доске программы Trello.

2. Следовательно, задаются вопросы «Почему во время решения кейса возникли эти несоответствия?» или же «Почему это произошло?». После этого определяются ответы, их может быть несколько. Все они также расписаны на листе бумаги или на доске программы Trello. Ответы студентов желательно должны быть краткими и четкими.

3. Если причины проблем, выявленные на предыдущем шаге, можно анализировать и детализировать, то для каждой из определенных причин кейса вопрос «Почему это произошло?» спрашивается снова. Полученные результаты на данные вопросы записываются на третьем уровне детализации.

4. На данном этапе проверяется возможность дальнейшего уточнения причин. Если возможна детализация кейса, то цикл постановки вопроса «Почему это произошло?» будет повторным. По правилам данного цикла достаточно пять повторений, чтобы детализировать причины кейса до самого нижнего уровня.

5. На последнем этапе данного метода определяется анализ и детализации причин кейса. Все выявленные причины определяют основные результаты.

Экспериментальная группа при решении кейсов также использовала одну из самых популярных методов управления качеством процессов – метод «Six Sigma». Метод «Six Sigma» известен как статистический инструмент, как процесс и как философия управления. «Six Sigma» – это дисциплинированный процесс управления, который направлен на исправление неэффективности методов, что улучшает качество образования. Метод Six Sigma основан на данных и требует точного сбора данных и их анализа [17].

В данном исследовании метод «Six Sigma» рассматривается как методология измерения процессов, которая основана на командной работе по совершенствованию образовательных процессов и реализации новых проектов. Применение метода «Six Sigma» для решения кейсов требовало использование следующих принципов:

- определение цели определенного кейса или проекта;
- измерение процесса кейса для определения текущего образовательного процесса;
- анализ проблем, выявление причин;
- улучшение образовательного процесса через экономию времени;
- постоянный контроль дальнейшего протекания образовательного процесса.

Данные методы Кайдзен были использованы для решения кейсов по курсу «IT в образовании», все темы кейсов соответствовали содержанию данного курса.

Докторантом была создана информационная образовательная среда для усвоения технологии «Kaizen in education» (рисунок 1), на него получено авторское свидетельство по правам интеллектуальной собственности. В данной информационной образовательной среде представлен теоретический и практический материал, примеры решения кейсов с использованием методов Кайдзен.

Дополнение программных решений в содержание учебных курсов в связи с социально-экономическими потребностями положительно сказывается на совершенствовании подготовки студентов и их подготовленности к будущей профессиональной деятельности. Поэтому данное исследование является очередной попыткой улучшить содержание обучения студентов за счет включения новейших технологий.

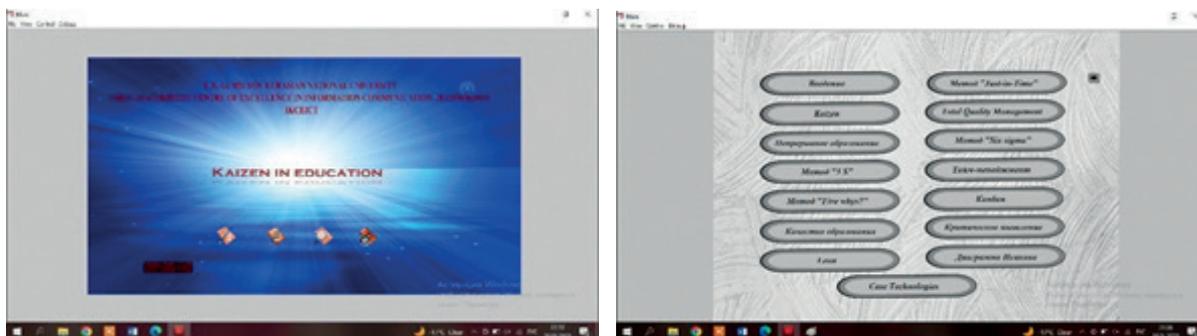


Рисунок 1. Информационная образовательная среда «Kaizen in education».

Задачей контрольного эксперимента является: исследование эффективности использования экспериментальной методики обучения с использованием технологии Кайдзен. Для эмпирического подтверждения экспериментальной методики, а также для подтверждения гипотезы исследования и достоверности теоретических результатов проводилось тестирование с контрольной и экспериментальной группами. Для сравнения результатов этих групп использовался статистический метод U-критерия Манна-Уитни. Также в результате исследования было проведено интервью с экспериментальной и контрольной группой. Ответы студентов вносили в программу MS Excel и Google Form, затем проводился анализ их данных. Основные вопросы для студентов были следующими:

1. Как вы оцениваете коммуникацию внутри группы в процессе решения задач?
2. Возникал ли спор, конфликты?
3. Учитывали ли вы и ваши сверстники мнение других студентов?
4. Применяли ли вы необычный (креативный) подход к решению задач (тот, который вы не изучали и не использовали ранее на занятиях)?
5. Если да, то какие подходы вы использовали?
6. Думаете ли вы, что задача была выполнена качественно?
7. Была ли задача решена полностью в указанный срок? Как её оценил преподаватель?

## Результаты и обсуждение

После окончания курса были получены результаты и подведены итоги. Для оценки эффективности внедрения технологии Кайдзен была проведена контрольная работа. В экспериментальной группе отмечено заметное улучшение качества обучения и повышение мотивации студентов к обучению. При решении кейсов с помощью Кайдзен-блиц укреплялся командный дух, появились общие четкие цели, ценности и принципы в групповой работе. Это вдохновляло, давало мотивацию всем двигаться в одном направлении и работать вместе. В исследовании использовалась процентная шкала оценивания (таблица 1).

Таблица 1

Процентная шкала оценивания

Буквенная оценка	Баллы (%)	Уровень
A	46-50	Отлично
B	41-45	Первый уровень
C	36-40	Второй уровень
D	31-35	Удовлетворительный уровень
E	34 и ниже	Неудовлетворительный уровень

31,8% студентов получили оценки от B (41-45), 31,8% получили высшую оценку A (46-50), 27,2% учащихся получили C (36-40), остальные 9% студентов получили оценку D (31-35).

Статистический метод U-критерия Манна-Уитни предназначен для оценки различий между двумя независимыми выборками по уровню какого-либо признака, измеряемому количественно. В таблице 2 представлены данные о результатах тестирования студентов. Для сравнения двух выборок друг с другом используется U-критерий Манна-Уитни.

Таблица 2

Результаты тестирования студентов контрольной и экспериментальной группы

Контрольная группа (n <sub>2</sub> = 12)		Экспериментальная группа (n <sub>2</sub> = 10)	
Баллы	Ранги	Баллы	Ранги
50	22		
		49	21
48	19,5	48	19,5
		46	17
46	17	46	17
45	14,5	45	14,5
44	13		
43	12		
		42	11
41	9,5	41	9,5
40	7,5	40	7,5
		39	6
38	5		
		37	4
36	3		
35	2		
34	1		
Сумма рангов	126		127

В результате общая сумма рангов равна 253 и определяется, что в экспериментальной группе общая сумма рангов больше, чем в контрольной группе. Следовательно, выдвигаются следующие гипотезы:

$H_0$ : Экспериментальная группа, использующая технологию Кайдзен, превосходит контрольную группу с точки зрения знаний.

$H_1$ : Экспериментальная группа, использующая технологию Кайдзен, по уровню знаний не отличается от контрольной группы.

Для определения эмпирического значения U-критерия Манна-Уитни используется формула:

$$U = (n_1 * n_2) + \frac{n_x * (n_x + 1)}{2} - T_x$$

где  $n_1$  - количество учащихся в контрольной группе,  $n_2$  - количество студентов в экспериментальной группе;  $T_x$  - большая из двух сумм рангов,  $n_x$  - количество студентов в группе с более высокой суммой рангов.

Суммарное эмпирическое значение критерия равно  $U = 48$ . Чтобы понять, какую гипотезу принять, использовалась таблица 2 для определения критических значений для уровня значимости  $p = 0,05$ . Результат критического значения составил 34, а для уровня значимости  $p = 0,01$  результат критического значения составил 24. Использовались данные из таблицы 2 для определения критических значений U-критерия Манна-Уитни.

Числовая ось имеет две области (рисунок 2): слева – гипотеза  $H_1$ , справа – гипотеза  $H_0$ . На числовой оси есть критические значения и эмпирическое значение, данный результат в зоне гипотезы  $H_0$ , соответственно принимается гипотеза  $H_0$ . В заключении принимается гипотеза  $H_0$ , где экспериментальная группа, использующая технологию Кайдзен, превосходит контрольную группу с точки зрения знаний.

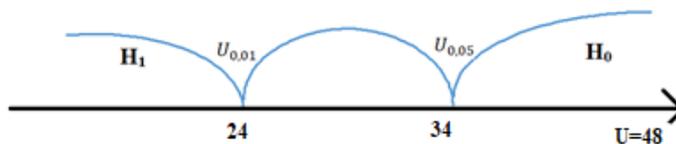


Рисунок 2. Числовая ось.

Анализ источников показал, что применение технологии Кайдзен может быть реализовано в вузе и способствует повышению качества образования в учреждении. В результате исследования было проведено интервью с экспериментальной и контрольной группой. Получены следующие результаты по трем параметрам:

Совместная работа и коммуникация. 88% студентов из экспериментальной группы утверждали, что студенты достаточно хорошо работали вместе над кейсами, не демонстрируя конфликтов или разногласий, в то время как у студентов из контрольной группы этот показатель был 65%.

Креативность. 83 % студентов из экспериментальной группы утверждали, что к решению предложенных кейсов был применён креативный подход. Студенты предлагали пути решения задач, которые ранее не рассматривались на занятиях, а также предлагали использовать свой предыдущий опыт работы. 70% студентов контрольной группы считают, что студенты использовали креативный подход в решении задач.

Эффективность. Общая оценка работы с кейсами и эффективность использования технологии Кайдзен достигает показателя у студентов экспериментальной группы 90%, в то время как показатель у студентов контрольной группы 80%. В целом обе группы позитивно оценивают работу с использованием Кайдзен технологии. Она является альтернативой традиционному подходу к образованию, даёт возможность применить те навыки, которые практически не применялись ранее (работа в команде, совместное обучение, решение нестандартных задач, имитация работы на реальном предприятии за счёт работы над единым проектом) и развивает креативное мышление студентов, а также мышление, направленное на решение проблем и поставленных задач за счёт сложностей в решении задачи и её несоответствие стандартным заданиям из учебника.

### Выводы

Результаты исследования показали, что в данном исследовании использование технологии Кайдзен позволило:

- повысить интеллектуальный потенциал каждого будущего специалиста, образовательный и профессиональный уровень выпускников, способных не только осваивать, но и творчески использовать современные достижения научно-технического прогресса, а также реализовывать на практике все профессиональные компетенции, приобретенные в процесс обучения в университете;
- обеспечить творческий инновационный подход к формированию системы образования в высшем учебном заведении с учетом познавательных способностей студентов, их индивидуальных особенностей и потребности в самостоятельном построении собственной образовательной траектории;
- повысить мотивацию обучающихся к процессу обучения и к достижению учебных целей, воспитать каждого обучающегося как личность, способную после окончания учебы добиться успеха в профессиональной деятельности;
- совершенствовать взаимодействие преподавателей и студентов, студентов друг с другом, а также потенциальных работодателей и выпускников, преподавателей и работодателей, представителей академического сообщества и общественности и т. д.;
- повышать личную дисциплину и понимание своей ответственности за результаты деятельности всех субъектов образовательного процесса;
- обеспечить позитивный настрой и соответствующее нравственное состояние как составные элементы мотивации учебного процесса, у учащихся улучшается общение, повышается креативность;
- вести контроль и самоконтроль, взаимный контроль всех участников образовательного процесса на всех этапах обучения;
- внести предложения по совершенствованию учебного процесса и пути их внедрения в учебный процесс.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что есть все основания полагать, что технология Кайдзен может способствовать повышению эффективности любого процесса, в том числе в сфере непрерывного совершенствования учебного процесса. На основании анализа литературы зарубежных ученых и по результату статистического критерия Манна-Уитни удостоверяемся, что технология Кайдзен способствуют повышению качества образования будущих педагогов информатики. А также в современное время проблема совершенствования учебного процесса привлекает большое внимание административных и педагогических работников, в то время как технология Кайдзен помогает вести целенаправленную работу в этом направлении, позволяя сформировать у всех участников этого процесса стремление к достижению цели оптимальными и рациональными средствами.

## Список литературы

1. Bedelov K., Bidaibekov Y., Grinshkun V., Bostanov B., Koneva S. The effective use of telecommunication cloud services for the training of future computer science teachers // World Transactions on Engineering and Technology Education. – 2021. – Vol. 19. – Is. 4. – P. 398-403.
2. Поташник М.М. Управление профессиональным ростом учителя в современной школе. – Москва: Педагогическое общество России, 2011, – 448 с.
3. Gouthro P.A. Lifelong learning in a globalized world: The need for critical social theory in adult and lifelong education // International Journal of Lifelong Education. – 2022. – Vol. 41. – Is. 1. – P. 107-121.
4. Имаи М. Гемба кайдзен: Путь к снижению затрат и повышению качества. – Москва: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 345 с.
5. Buus L., Georgsen M. A learning design methodology for developing short learning programmes in further and continuing education // Journal of Interactive Media in Education. – 2018. Vol. 1. – P. 1-10. DOI: 10.5334/jime.469.
6. Dinis Sousa R., Karimova B., Gorlov S. Digitalization as a New Direction in Education Sphere // E3S Web of Conferences. – 2020. – Vol. 159. – P. 09014. DOI: 10.1051/e3sconf/202015909014.
7. Burra T., Peck J.R., Waddell A.E. Content and process: using continuous quality improvement to teach and evaluate learning outcomes in quality improvement residency education // BMJ Open Quality. – 2022. – Vol. 11. – Is. 4. – P. e001806. DOI: 10.1136/bmjopen-2021-001806.
8. Guskova N.D., Vdovin S.M., Krakovskaya I.N., Slushkina Yu.Yu. The Quality of Education as a Primary Concern of the Sustainable Development // European Research Studies. – 2016. – Vol. 19. – Is. 3. – P. 239-257.
9. Nofemela F., Winberg, C., The relevance of Kaizen-based work-readiness training for South African University of Technology students // The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa. – 2020. – Vol. 16. Is. 1. – P. 1-13.
10. Imai M. Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy. – New York: McGraw-Hill, 2012. – 448 p.
11. Shigeo-Shingo. Kaizen and the Art of Creative Thinking. – New York: Productivity Press, 2017. – 281 p.
12. Dryden G., Vos J. How Kaizen philosophy is revolutionizing schools. [Electronic resource] – URL: <http://www.thelearningweb.net/kaizen.html> (accessed: 10.2023).
13. Supriyanto A., Rochmawati R., Benty D. Kaizen: Quality Improvement Innovation Higher Education in the Industrials Revolution 4.0. // 4th International Conf. on Educ. and Management, Malang. – Indonesia, 2019. – P. 108-113.
14. Fabrizio T. Kaizen Coaching. Getting Better At Getting Better [Electronic resource] – URL: <https://www.linkedin.com/pulse/kaizen-coaching-getting-better-tom-fabrizio> (accessed: 10.2023).
15. Fabrizio T., Tapping D. 5S for the office. Organizing the Workplace to Eliminate Waste. – New York: Productivity Press, 2006. – 192 p.
16. Kregel I. Kaizen in university teaching: Continuous course improvement // International Journal of Lean Six Sigma. – 2019. – Vol. 10. – Is. 4. – P. 975-991.
17. Alkoot Fuad M. Using 6 Sigma to Improve Outcomes of Higher Education Institutes // International Journal of Information and Education Technology. – 2019. – Vol. 9. – Is. 1. – P. 46-50.

**А.К. Альжанов, Р.С. Ахитова**

*Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан*

## Оқу үдерісін үздіксіз жетілдіру технологиясы

**Аңдатпа.** Бұл мақалада авторлар Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінде (Астана, Қазақстан) докторанттың жүргізген тәжірибелік-эксперименттік жұмысын ұсынады. Зерттеу тақырыбының өзектілігі болашақ информатика педагогтерінің білім сапасын арттыруды талап ететін және оқу үдерісін жетілдіруді қажет ететін үздіксіз заманауи технологиялардың туындауымен байланысты. Студенттердің білім сапасын арттыру – барлық жоғары оқу орындарының басты міндеттерінің бірі. Жоғары оқу орындарында болашақ информатика педагогтерін дайындау сапасы оқытушылардың жоғары кәсібилігі мен ғылымды оқу үдерісіне кіріктірумен қамтамасыз

етіледі. Білім беру үдерісінің қажетті сапасына кепілдік беретін дәстүрлі әдістермен қатар жоғары оқу орындарында оқытудың жаңа инновациялық технологиялары қолданылады. Бұл эксперименттің мақсаты болашақ информатика педагогтерінің білім сапасын арттыру үшін Кайдзен технологиясын қолдану. Зерттеу жұмысы Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің базасында жүргізілді. «Білім берудегі IT» курсы оқу барысында эксперименттік топ студенттері Кайдзен үздіксіз жетілдіру технологиясын пайдаланса, бақылау тобының студенттері дәстүрлі оқыту әдісін қолданды. Зерттеуге барлығы 22 оқушы қатысты, оның ішінде оқушылардың 31,8% А (41-45) бағасын алды, 31,8% ең жоғары бағаны А+ (46-50), 27,2% В+ бағасына ие болды (36-40), студенттердің қалған 9% В бағасын алды (31-35). Мақалада кәсіби дағдылар мен құзыреттіліктерді үздіксіз жетілдіруге арналған инновациялық әдістемелер кешенін қолдану мысалдары келтірілген. Шетел ғалымдарының әдебиеттерін талдау мен Манн-Уитни статистикалық критерийінің нәтижесіне сүйене отырып, Кайдзен технологиясы болашақ информатика педагогтерінің білім сапасын арттыратынына көз жеткіземіз.

**Түйін сөздер:** үздіксіз білім беру, Манн-Уитни статистикалық критерий, Кайдзен технологиясы, кейс-технологиялар, инновациялық әдістеме.

**A.K. Alzhanov, R.S. Akhitova**

*L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan*

### **Technology of continuous improvement of the educational process**

**Abstract.** In this article, the authors present an experimental work that was carried out by a doctoral student of L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan. The relevance of the research topic stems from the continuously existing modern technology, which requires improving the quality of education of future computer science teachers and needs to improve the educational process. Improving the quality of student education is one of the main tasks of all universities. The quality of training of future computer science teachers in universities is ensured by the high professionalism of teachers, the integration of science in the educational process. Along with traditional methods that guarantee the proper quality of the educational process, universities use new innovative teaching technologies. The purpose of this experiment is to apply Kaizen technology to improve the quality of education of future computer science teachers. The study was conducted on the basis of L.N. Gumilyov Eurasian National University. During the study of the IT in Education course, the students of the experimental group used Kaizen continuous improvement technology, while the control group used the traditional teaching method. In total, 22 students participated in the study, of which 31.8% of students received grades from A (41-45), 31.8% received the highest grade A+ (46 - 50), 27.2% of students received B+ (36 - 40), the remaining 9% of students received a grade B (31 - 35). The article provides examples of the application of a set of innovative methods for the continuous improvement of professional skills and competencies. Based on the analysis of the literature of foreign scientists and the result of the Mann-Whitney statistical criterion, we make sure that Kaizen technology contributes to improving the quality of education of future computer science teachers.

**Keywords:** lifelong education, Mann-Whitney statistical test, Kaizen technology, case technology, innovative methodology.

### **References**

1. Bedelov K., Bidaibekov Y. Grinshkun V., Bostanov B., Koneva S. The effective use of telecommunication cloud services for the training of future computer science teachers, *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 19(4), 398-403 (2021).
2. Поташник М.М. Управление профессиональным ростом учителя в современной школе. – Москва: Педагогическое общество России, 2011, – 448 с.
3. Gouthro P.A. Lifelong learning in a globalized world: The need for critical social theory in adult and lifelong education, *International Journal of Lifelong Education*, 41(1), 107-121 (2022).
4. Имаи М. Гемба кайдзен: Путь к снижению затрат и повышению качества. – Москва: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 345 с.

5. Buus L., Georgsen M. A learning design methodology for developing short learning programmes in further and continuing education, *Journal of Interactive Media in Education*, 1, 1-10, (2018). DOI: 10.5334/jime.469.
6. Dinis Sousa R., Karimova B., Gorlov S. Digitalization as a New Direction in Education Sphere, *E3S Web of Conferences*, 159, 09014 (2020). DOI: 10.1051/e3sconf/202015909014.
7. Burra T., Peck J.R., Waddell A.E. Content and process: using continuous quality improvement to teach and evaluate learning outcomes in quality improvement residency education, *BMJ Open Quality*, 11(4), e001806. (2022). DOI: 10.1136/bmjopen-2021-001806.
8. Guskova N.D., Vdovin S.M., Krakovskaya I.N., Slushkina Yu.Yu. The Quality of Education as a Primary Concern of the Sustainable Development, *European Research Studies*, 19(3), 239-257 (2016).
9. Nofemela F., Winberg, C., The relevance of Kaizen-based work-readiness training for South African University of Technology students, *The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*, 16(1), 1-13 (2020).
10. Imai M. *Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy* (New York, McGraw-Hill, 2012, 448 p.).
11. Shigeo-Shingo. *Kaizen and the Art of Creative Thinking* (New York, Productivity Press, 2017, 281 p.).
12. Dryden G., Vos J. How Kaizen philosophy is revolutionizing schools. [Electronic resource] – Available at: <http://www.thelearningweb.net/kaizen.html> (accessed: 10.2023).
13. Supriyanto A., Rochmawati R., Benty D. Kaizen: Quality Improvement Innovation Higher Education in the IndustrialsRevolution 4.0. 4th International Conf. on Educ. and Management, Malang, Indonesia, 108-113 (2019).
14. Fabrizio T. Kaizen Coaching. Getting Better At Getting Better [Electronic resource] – Available at: <https://www.linkedin.com/pulse/kaizen-coaching-getting-better-tom-fabrizio> (accessed: 10.2023).
15. Fabrizio T., Tapping D. *5S for the office. Organizing the Workplace to Eliminate Waste* (New York: Productivity Press, 2006, 192 p.).
16. Kregel I. Kaizen in university teaching: Continuous course improvement, *International Journal of Lean Six Sigma*, 10(4), 975-991 (2019).
17. Alkoot Fuad M. Using 6 Sigma to Improve Outcomes of Higher Education Institutes, *International Journal of Information and Education Technology*, 9(1), 46-50 (2019).

### **Сведения об авторах:**

*Ахитова Р.С.* – автор для корреспонденции, докторант кафедры информатики факультета информационных технологий, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, ул. Пушкина, 11, Астана, Казахстан.

*Альжанов А.К.* – кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики факультета информационных технологий, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, ул. Пушкина, 11, Астана, Казахстан.

*Akhitova R.S.* – Corresponding author, Phd student of the Department of Informatics, Faculty of Information Technologies, L.N. Eurasian National University Gumilyov 11 Pushkin str., Astana, Kazakhstan.

*Alzhanov A.K.* – candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Informatics, Faculty of Information Technologies, L.N. Eurasian National University Gumilyov 11 Pushkin str., Astana, Kazakhstan.